

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-048181

(43)Date of publication of application : 18.02.2000

(51)Int.Cl. G06T 1/00
G06F 17/30
G06T 7/00

(21)Application number : 10-218854

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 03.08.1998

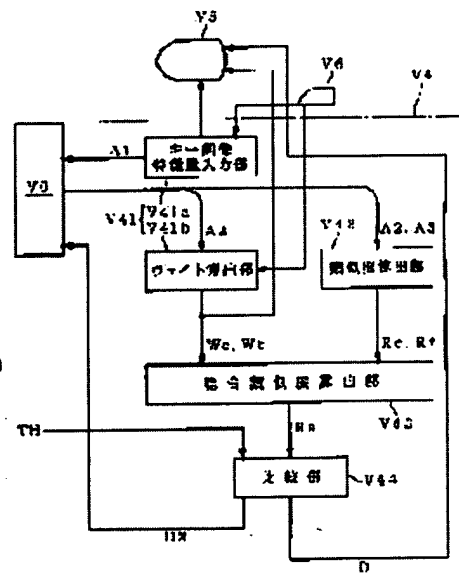
(72)Inventor : MURAKAWA AKIRA

(54) IMAGE COMPARING DEVICE AND METHOD THEREFOR, AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the operability at the retrieval time by a user by automatically setting the weight of the featured value of a key image.

SOLUTION: A weight calculating part V41b calculates weights Wc and Wt for plural featured amounts from a feature amount A2 of a key image. On the other hand, a similarity calculating part V42 calculates similarity Rc and Rt for the plural feature amount from the feature amount A2 of the key image and a featured amount A3 of an image to be retrieved. An integral similarity calculating part V43 calculates integral similarity Ra from the weights Wc and Wt and the similarity Rc and Rt. A comparing part V44 judges the magnitude of the integral similarity Ra by using a threshold TH as a reference, and decides whether or not an image to be retrieved is similar to the key image from the result.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-48181

(P 2 0 0 0 - 4 8 1 8 1 A)

(43) 公開日 平成12年2月18日 (2000.2.18)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト (参考)
G06T 1/00		G06F 15/62	P 5B050
G06F 17/30		15/40	370 B 5B075
G06T 7/00		15/403	350 C 5L096
		15/70	460 Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全10頁)

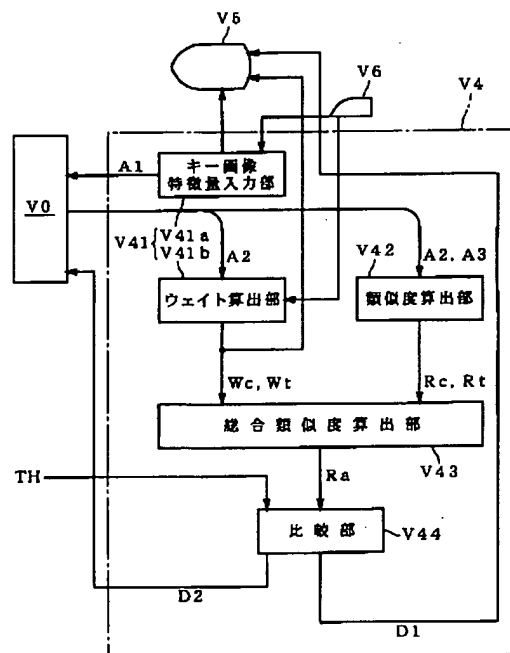
(21) 出願番号	特願平10-218854	(71) 出願人	000006079 ミノルタ株式会社 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
(22) 出願日	平成10年8月3日 (1998.8.3)	(72) 発明者	村川 彰 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内
		(74) 代理人	100089233 弁理士 吉田 茂明 (外2名)
		Fターム(参考)	5B050 EA04 EA18 FA02 FA13 GA08 5B075 ND06 NK06 NK07 NK08 PQ02 PR06 PR10 5L096 BA08 EA13 EA39 JA04 JA18

(54) 【発明の名称】 画像比較装置、画像比較方法及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 キー画像の特徴量のウェイトを自動的に設定し、ユーザーの検索時の操作性を高める。

【解決手段】 ウェイト算出部V41bはキー画像の特徴量A2から複数の特徴量についてのウェイトWc, Wtを求める。一方、類似度算出部V42はキー画像の特徴量A2と、検索対象の画像の特徴量A3とから複数の特徴量についての類似度Rc, Rtを求める。総合類似度算出部V43はウェイトWc, Wt及び類似度Rc, Rtから総合類似度Raを求める。比較部V44はしきい値THを基準として総合類似度Raの大小を判断し、その結果から検索対象の画像がキー画像と類似しているか否かを決定する。



V5 : 表示部 V6 : 入力部

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の検索対象画像と、基準画像との比較を行う画像比較装置であって、
複数の特徴量を、前記検索対象画像及び前記基準画像について求める特徴量算出手段と、
前記基準画像の前記複数の特徴量から、前記複数の特徴量の各々についての重み付けを設定する重み付け設定手段と、
前記基準画像に対する前記検索対象画像の類似度を、前記複数の特徴量ごとに求める類似度算出手段と、
前記類似度及び前記重み付けから、前記基準画像に対する前記検索対象画像の総合類似度を求める総合類似度算出手段とを備える画像比較装置。

【請求項2】 前記総合類似度と所定のしきい値とを比較して、前記基準画像に類似した類似画像を前記検索対象画像から求める比較手段を更に備える、請求項1記載の画像比較装置。

【請求項3】 前記複数の特徴量のいずれもが所定値よりも低い場合において、前記重み付けはいずれの前記複数の特徴量に対しても等しく設定される、請求項1又は2記載の画像比較装置。

【請求項4】 前記重み付け設定手段によって設定された前記重み付けを表示する重み付け表示手段と、
前記重み付けを外部から修正する重み付け修正手段とを更に備える、請求項1ないし3のいずれか一つに記載の画像比較装置。

【請求項5】 複数の検索対象画像と、基準画像との比較を行う画像比較方法であって、

(a) 複数の特徴量を、前記検索対象画像及び前記基準画像について求める工程と、

(b) 前記基準画像の前記複数の特徴量から、前記複数の特徴量の各々についての重み付けを設定する工程と、

(c) 前記基準画像に対する類似度を、前記複数の特徴量ごとに求める工程と、

(d) 前記類似度及び前記重み付けから、前記基準画像に対する前記検索対象画像の総合類似度を求める工程とを備える画像比較方法。

【請求項6】 (e) 前記総合類似度と所定のしきい値とを比較して、前記基準画像に類似した類似画像を前記検索対象画像から求める工程を更に備える、請求項5記載の画像比較方法。

【請求項7】 前記複数の特徴量のいずれもが所定値よりも低い場合において、前記重み付けはいずれの前記複数の特徴量に対しても等しく設定される、請求項5又は6記載の画像比較方法。

【請求項8】 (f) 前記工程 (b) によって設定された前記重み付けを表示する工程と、

(g) 前記重み付けを外部から修正する工程とを前記工程 (b) と工程 (d) の間で更に備える、請求項5ないし7のいずれか一つに記載の画像比較方法。

【請求項9】 一の画像についての複数の特徴量に基づいて、前記複数の特徴量の各々についての重み付けを決定する第1の機能をコンピュータに実現させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項10】 前記プログラムは他の画像についての前記複数の特徴量と、前記一の画像についての前記複数の特徴量と、前記重み付けとに基づいて、前記一の画像と前記他の画像とが類似しているか否かを判断する際に基準となる総合類似度を設定する第2の機能をも前記コンピュータに実現させる、請求項9記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、一の画像と他の画像との比較を行う技術に関し、特に複数の検索対象の画像の中から特定の画像（以下「キー画像」という）と類似する画像を検索する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、情報処理分野の発展はめざましく、特にパーソナルコンピュータ等の性能の向上により、ビジネス分野や特定用途に限らず、一般のユーザーやコンシューマーにおいても、画像データベースや電子ファイリングの技術が普及している。例えば、画像や文書を入力機器で取り込んで、キーワード等の付加情報と共に蓄積・管理を行い、必要に応じて出力装置によって印刷することが行われている。

【0003】 しかし、大量の画像データベース内において、画像を検索しようとする場合、画像に適切なキーワード等の付加情報が付加されていないと迅速性に劣り、実用上不便である。

【0004】 かかる画像の検索において、複数の画像からキー画像に類似する画像を検索する技術として、画像の特徴量を比較する方法を採用するものがある。例えば色やテクスチャの特徴量として、それぞれ彩度、エッジの強さを求め、その値がキー画像と近い画像を複数の画像から検索される。かかる技術については、例えば Excilibur社の検索ソフトウェアであるVisual RetrievalWareや、Virage社の検索ソフトウェアであるVIR Image Engineが公知である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、これらの公知の類似画像検索技術においては、各特徴量についての重み付け（以下「ウェイト」という）として、固定されたデフォルト値あるいはユーザーが設定した値を採用し、このウェイトに基づいて比較を行っていた。よって、ある特徴量についてウェイトを高めたり低くした検索を行った後、満足した検索結果が得られなければ、更に他の特徴量のウェイトを増加または減少させて再度の検索が必要となる。

【0006】 このため、ユーザーが所望の画像を検索するには、キー画像のどの特徴量に着目して検索すべきか

(即ちどの特徴量にウェイトを置くべきか)を予め知っておくことが望ましい。

【0007】本願は上記の事情に鑑み、キー画像の特徴量のウェイトを自動的に設定し、ユーザーの検索時の操作性を高める技術を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明のうち請求項1にかかるものは、複数の検索対象画像と、基準画像との比較を行う画像比較装置であって、複数の特徴量を、前記検索対象画像及び前記基準画像について求める特徴量算出手段と、前記基準画像の前記複数の特徴量から、前記複数の特徴量の各々についての重み付けを設定する重み付け設定手段と、前記基準画像に対する前記検索対象画像の類似度を、前記複数の特徴量ごとに求める類似度算出手段と、前記類似度及び前記重み付けから、前記基準画像に対する前記検索対象画像の総合類似度を求める総合類似度算出手段とを備える。

【0009】この発明のうち請求項2にかかるものは、請求項1記載の画像比較装置であって、前記総合類似度と所定のしきい値とを比較して、前記基準画像に類似した類似画像を前記検索対象画像から求める比較手段を更に備える。

【0010】この発明のうち請求項3にかかるものは、請求項1又は2記載の画像比較装置であって、前記複数の特徴量のいずれもが所定値よりも低い場合において、前記重み付けはいずれの前記複数の特徴量に対しても等しく設定される。

【0011】この発明のうち請求項4にかかるものは、請求項1ないし3のいずれか一つに記載の画像比較装置であって、前記重み付け設定手段によって設定された前記重み付けを表示する重み付け表示手段と、前記重み付けを外部から修正する重み付け修正手段とを更に備える。

【0012】この発明のうち請求項5にかかるものは、複数の検索対象画像と、基準画像との比較を行う画像比較方法であって、(a)複数の特徴量を、前記検索対象画像及び前記基準画像について求める工程と、(b)前記基準画像の前記複数の特徴量から、前記複数の特徴量の各々についての重み付けを設定する工程と、(c)前記基準画像に対する類似度を、前記複数の特徴量ごとに求める工程と、(d)前記類似度及び前記重み付けから、前記基準画像に対する前記検索対象画像の総合類似度を求める工程とを備える。

【0013】この発明のうち請求項6にかかるものは、請求項5記載の画像比較方法であって、(e)前記総合類似度と所定のしきい値とを比較して、前記基準画像に類似した類似画像を前記検索対象画像から求める工程を更に備える。

【0014】この発明のうち請求項7にかかるものは、請求項5又は6記載の画像比較方法であって、前記複数の

の特徴量のいずれもが所定値よりも低い場合において、前記重み付けはいずれの前記複数の特徴量に対しても等しく設定される。

【0015】この発明のうち請求項8にかかるものは、請求項5ないし7のいずれか一つに記載の画像比較方法であって、(f)前記工程(b)によって設定された前記重み付けを表示する工程と、(g)前記重み付けを外部から修正する工程とを前記工程(b)と工程(d)の間で更に備える。

【0016】この発明のうち請求項9にかかるものは、一の画像についての複数の特徴量に基づいて、前記複数の特徴量の各々についての重み付けを決定する第1の機能をコンピュータに実現させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【0017】この発明のうち請求項10にかかるものは、請求項9記載の記録媒体であって、前記プログラムは他の画像についての前記複数の特徴量と、前記一の画像についての前記複数の特徴量と、前記重み付けとに基づいて、前記一の画像と前記他の画像とが類似しているか否かを判断する際に基準となる総合類似度を設定する第2の機能をも前記コンピュータに実現させる。

【0018】

【発明の実施の形態】図1はこの発明のある実施の形態である、類似画像検出システムを実現することができる構成を示す概念図である。

【0019】当該システムは、CPUを中心として構成されてシステム全体を制御するコンピュータ1と、文字等を含めた画像を表示するディスプレイ2と、指示や操作を入力するキーボード3及びマウス4と、データが保存される媒体であるフレキシブルディスクをドライブするフレキシブルディスクドライバ5と、ハードディスクドライバ6と、画像データあるいは画像を編成して得られた図面などを出力するプリンタ7と、画像データを取り込むスキャナ8及びデータが保存される媒体であるCD-ROMをドライブするCD-ROMドライバ9と、音声を含めた音響を出力するスピーカ10と、音響を入力するマイクロフォン11とを備えている。これらはコンピュータ1を中心として相互に接続されており、データの授受が行われる。

【0020】図2はコンピュータ1の構成と、その周辺機器2～11との接続の概略を示すブロック図である。コンピュータ1は例えばインテル社製の品番i80486DX等のCPU201、CPU201及び後述する種々の制御回路のクロック信号を供給するクロック発生回路202と、データバス220とを備えている。更にいずれもデータバス220に接続され、本システムを制御するプログラム等が格納されるROM203、データやプログラムを記憶するRAM204、ディスプレイ2の動作を制御する表示制御回路205、キーボード3からの入力の転送を制御するキーボード制御回路206、マ

ウス4からの入力の転送を制御するマウス制御回路207、フレキシブルディスクドライバ5の動作を制御するフレキシブルディスクドライバ制御回路208、ハードディスクドライバ6の動作を制御するハードディスクドライバ制御回路209、プリンタ7への出力を制御するプリンタ制御回路210、スキャナ8の動作を制御するスキャナ制御回路211、CD-ROMドライバ9の動作を制御するCD-ROMドライバ制御回路212、スピーカー10への出力を制御するスピーカー制御回路213、マイクロフォン11からの入力を制御するマイクロフォン制御回路214も備えられている。更に、拡張ボードを接続するための拡張スロット215もデータバス220に接続されて設けられている。拡張スロット215にSCSIボードを接続し、これを介してフレキシブルディスクドライバ5、ハードディスクドライバ6、スキャナ8、CD-ROMドライバ9を接続することもできる。

【0021】検索対象となる複数の画像や、キー画像はフレキシブルディスクや、ハードディスクに格納されている。あるいは更にMO媒体等の情報記憶装置を採用し、これに画像を格納してもよい。勿論、新たにスキャナ8や、CD-ROMから画像を取り込んで、これらの媒体に格納することもできるし、図示されないデジタルカメラ等を採用して画像を取り込むことができる。

【0022】図3は、図1及び図2で示されたシステムにおける情報処理プログラムのメインルーチンを示すフローチャートである。本プログラムは、この実施の形態において説明される類似画像検索に関係の無いステップを含んでいても良い。

【0023】ステップS1において初期設定が行われる。具体的には例えば情報処理に必要なフラグの初期化、画面表示の初期化（例えば情報処理の種類を示すメニューを表示する）等が挙げられる。その後ステップS2へ進み、どのような情報処理を行うかのメニューを選択する入力待。選択が行われなければステップS2は繰り返し実行される。

【0024】入力された選択に応じて、ここでは3つの経路が例示されている。経路#1は画像の特徴量を算出する処理に進み、経路#2は類似画像を検索する処理に進み、経路#3はその他の情報処理に進む。画像の特徴量の算出という情報処理が選択された場合には、経路#1を経由してステップS3に進み、特徴量の算出が行われる。類似画像の検索という情報処理が選択された場合には、経路#2を経由してステップS4に進み、類似画像の検索が行われる。その他の情報処理が選択された場合には、経路#3を経由してステップS5に進み、当該情報処理が行われる。そして、いずれの経路#1～#3を経由する場合もステップS6でその他の情報処理が行われる。上述のように、ステップS5、S6はこの実施の形態において説明される類似画像検索に関係の無い処

理であっても良い。

【0025】図4は、コンピュータ1が実現する機能の概念を示すブロック図である。コンピュータ1を用いることなく、この図でブロックとして示される機能を発揮する装置を用いても本実施の形態を実現することができるのはいうまでもない。

【0026】データ格納部V0は画像データを格納する画像データ格納部V1と、画像の特徴量を格納する特徴量格納部V2とを備えており、画像と当該画像から得られる特徴量とは、互いに対応つけて格納される。データ格納部V0は例えばフレキシブルディスクドライバ5及びハードディスクドライバ6により実現できる。特徴量算出部V3は、画像データ格納部V1から画像データを得てステップS3の処理を実行する。類似画像検索部V4は、画像を指定し、この画像についての画像データ及びその特徴量をデータ格納部V0から得てステップS4の処理を実行する。特徴量算出部V3、類似画像検索部V4は、いずれもコンピュータ1の機能により実現することができる。

【0027】図5はステップS3の詳細を示すフローチャートである。まずステップS301において画像データをロードする。そしてロードされた画像データについてステップS302においてサイズの正規化を行う。その後、ステップS3の中心となる特徴量の計算をステップS303で行う。この特徴量はステップS304において保存される。

【0028】図6は機能の概念を示すブロックである特徴量算出部V3の詳細を示すブロック図である。画像データロード部V31、画像サイズ正規化部V32、特徴量計算部V33は、それぞれステップS301、S302、S303を実行する。ステップS304は図4に示されたデータ格納部V0によって実行される。

【0029】ステップS303において計算される特徴量としては、例えば色の特徴量、テクスチャの特徴が公知である。色の特徴量としては彩度の平均値Cが例示できる。彩度の平均値Cは画像データから、その示す画像の画素のRGB値をHSV値に変換し、彩度のヒストグラムを求めれば計算できる。平均値Cは一般に0～1の間の値に正規化される。また、テクスチャの特徴量としては、スペクトラム画像のピーク値Pや、エッジの強さEを挙げることができる。スペクトラム画像のピーク値Pは、テクスチャの周期性の強さに対応し、画像データに対して離散的フーリエ変換を施して得られるスペクトラム画像のピークとして求められる。ピーク値Pは、例えば0～255の間の値として求められる。またエッジの強さEは、画像をモノクローム化し、各画素において近傍の画素との差分の総和を計算して求める。エッジの強さEは一般に0～1の間の値に正規化される。

【0030】図7はステップS4の詳細を示すフローチャートであり、図8は類似画像検索部V4の詳細と、そ

の周辺のブロックとの接続とを示すブロック図である。類似画像検索部V4は、ウェイト設定部V41と、類似度算出部V42と、総合類似度算出部V43と、比較部V44とを備えている。ウェイト設定部V41は、例えばディスプレイ2で実現できる表示部V5、キーボード3及びマウス4で実現できる入力部V6、並びにデータ格納部V0と接続されたキー画像特徴量入力部V41aと、データ格納部V0に接続されたウェイト算出部V41bとから構成されている。また比較部V44には総合類似度算出部から出力される総合類似度Ra（後に詳述する）についての比較基準となるしきい値THが入力される。しきい値THは例えばデータ格納部V0に記憶させておくことができる。

【0031】まずステップS401においてキー画像を指定する。これは入力部V6に対してユーザーが操作することにより、キー画像特徴量入力部V41aにキー画像指定命令A1をデータ格納部V0に与えさせることで実現できる。キー画像の選択に際し、表示部V5に複数の画像を表示させ、ユーザーがこれらの画像の中から指定する手順をとってもよい。その場合にはキー画像指定命令A1がデータ格納部V0に与えられる前に、予めデータ格納部V0から複数の画像の、例えば縮小画像等のカタログ表示を表示部V5に行わせることも望ましい態様の一つである。

【0032】次にステップS402において指定されたキー画像についての特徴量がロードされ、更にステップS403においてキー画像についての特徴量から各特徴量に対するウェイトが算出される。これはデータ格納部V0からウェイト算出部V41bへとキー画像についての特徴量A2が入力され、ウェイト算出部V41bが例えば色のウェイトWcとテクスチャのウェイトWtとを出力することで実現できる。ステップS402を行うことに鑑み、図3で示されたフローチャートにおいてステップS4の実行に先立ち、予めステップS3を実行しておくことが望ましい。

【0033】例えばキー画像についての特徴量A2が彩度の平均値C_j、スペクトラム画像のピーク値P_j、エッジの強さE_jで構成されていた場合、色のウェイトWcとテクスチャのウェイトWtとは、例えば $Wc = 1 + Kc \cdot C_j$ 、 $Wt = 1 + Kp \cdot P_j + Ke \cdot E_j$ として決定される。従って、キー画像の彩度の平均値C_jが大きいほど色のウェイトWcは大きく、キー画像のスペクトラム画像のピーク値P_j、エッジの強さE_jが大きいほどテクスチャのウェイトWtは大きく設定される。つまりウェイトの比 Wc/Wt を採れば、テクスチャの周期性やエッジの強さはさほど強くないが彩度が高いキー画像では大きくなり、逆に彩度が高くないがテクスチャの周期性やエッジの強さが強いキー画像では小さくなる。係数Kc、Kp、Keは適宜設定され、特徴量の値のダイナミックレンジを調整する。

【0034】次にステップS404に進み、ウェイトの表示が行われる。これを視認したユーザーはそのウェイトを採用するか、あるいはこれを参考にして任意の値に設定し直すかの選択の自由がある。これはウェイトWc、Wtが表示部V5に伝えられ、入力部V6によってウェイトWc、Wtの了承あるいは設定変更を行うことで実現できる。

【0035】次にステップS405に進み、検索対象となる画像を格納している記憶領域のレコードポインタを先頭に移動させる。これ以降、検索対象の画像について逐次に類似度を求め、キー画像との類否を調べるのである。これは図8で言えば、データ格納部V0におけるレコードポインタの初期化に相当する。

【0036】次にステップS406において検索対象の画像の特徴量をロードする。これはデータ格納部V0から、検索対象の画像の特徴量A3を類似度算出部V42に入力することで実現できる。そしてステップS407において、キー画像の特徴量A2と、検索対象の画像の特徴量A3とから類似度を算出する。このため、類似度算出部V42にはキー画像の特徴量A2も入力される。

【0037】類似度は公知の手法により、例えば色の類似度Rcとテクスチャの類似度Rtとが、それぞれ別個に求められる。色の類似度Rcは例えばキー画像の彩度の平均値C_jと検索対象の画像の彩度の平均値C_i（j=1, 2, ...）とから求められ、テクスチャの類似度Rtは例えばキー画像のスペクトラム画像のピーク値P_j、エッジの強さE_jと検索対象の画像のスペクトラム画像のピーク値P_i、エッジの強さE_iとから求められる。

【0038】ステップS408に進み、総合類似度算出が行われる。総合類似度とは、色の類似度、テクスチャの類似度など、複数の類似度に基づいて得られる単一の指標であり、その際にはステップS403で求められたウェイトが考慮される。即ち、ウェイトの高い類似度ほど総合類似度に対する寄与率が高い。例えば総合類似度は、 $Ra = \sum (Wk \cdot Rk) / \sum Wk$ として定義される。ここでkは類似度の種類を表し、Wkはキー画像についての第kの特徴量についてのウェイトを、Rkはキー画像と検索対象の画像との第kの特徴量についての類似度を表し、Σはパラメタkについての総和を表している。

【0039】これは総合類似度算出部V43において色のウェイトWc及びテクスチャのウェイトWt、並びに色の類似度Rcとテクスチャの類似度Rtから、総合類似度Raを $(WcRc + WtRt) / (Wc + Wt)$ として求めることで実現できる。

【0040】ステップS409においては総合類似度が所定のしきい値よりも大きいかなかの判断を行い、大きい場合にはキー画像と検索対象の画像とが類似していると判断してステップS410において検索対象の画像を

10

20

30

40

50

表示する。これはしきい値THと総合類似度Raとを比較部V44が比較し、 $Ra > TH$ の場合に表示命令D1を表示部V5に与えて実現することができる。但し、図8では繁雑を避けるため、画像データがデータ格納部V0から表示部V5へと伝達される経路は省略している。

【0041】ステップS409において総合類似度が所定のしきい値以下であれば、ある3いはステップS410が実行されれば、ステップS411へ進み次に検索対象となる画像が有るか否かが判断され、有ればステップS412においてレコードポインタをインクリメントする。これはしきい値THと総合類似度Raとを比較部V44が比較し、 $Ra \leq TH$ の場合、あるいは表示命令D1を表示部V5に与えた場合に、検索命令D2をデータ格納部V0に与え、データ格納部V0から新たな画像データについての特徴量A3を類似度算出部V42に入力させることで実現できる。

【0042】ステップS411でもはや全ての検索対象

$$Wc = Kc \cdot C_0$$

$$Wc = 1$$

$$Wt = Kp \cdot P_0 + Ke \cdot E_0$$

$$Wt = 1$$

である。

【0046】上記のように設定すれば、ある程度特徴量が大い場合に限り重み付けを行う一方、いずれの特徴量 C_0 、 P_0 、 E_0 も小さい場合には、 $Wc = Wt = 1$ とし、ウエイト同士に差を生じさせない。よって特徴量が小さく画像の特徴量が画像の特徴を表しているとは言えない場合において、意味のない重み付けをすることがなく、ひいては意図しない画像が検索されるという可能性を回避することもできる。

【0047】また、上記実施の形態では、総合類似度と所定のしきい値とを比較して画像を検索したが、総合類似度の高い画像から順にすべての画像を表示してもよい。図9はかかる動作を示すフローチャートである。図7に示されたフローチャートと比較して、ステップS409、S410の代わりにステップS413を設け、ステップS411において「NO」と判断された場合に実行されるステップS414が追加されている。

【0048】ステップS413は総合類似度を格納する処理を行う。よってステップS411において「NO」と判断されるまでに、ステップS408で求められる総合類似度が検索対象の画像の全てについて格納される。ステップS414は検索対象の画像を総合類似度順に、例えば総合類似度のより高いものを優先的に表示する処理を行う。

【0049】図10は図9に示されたフローチャートを実現するための機能を示すブロック図である。類似画像検索部V4はステップS413を実行するためにデータ格納部V0に総合類似度を与える。データ格納部V0は、総合類似度を、その求める基礎となった特徴量を有

の画像についての検索が終了していればステップS4の処理は終了する。

【0043】以上のようにして本発明では、キー画像の特徴量に基いて特徴量のウェイトがキー画像に固有に求められる一方、検索対象の画像毎にキー画像との類似度が特徴量毎に求められる。そしてキー画像の特徴量に固有のウェイトと、検索対象の画像のキー画像に対する特徴量の類似度とに基づいて、総合類似度が求められる。この故、ユーザーがウェイトを試行錯誤で設定する必要がなく、少ない検索回数で所望の類似画像を検索することができる。

【0044】上記説明において、ステップS403は省略してウェイト設定を全く自動的に行うこともでき、あるいはステップS406以下に進む前にしきい値をユーザーが設定できるステップを追加してもよい。

【0045】また、ウェイトに関しては以下のように設定してもよい。即ち、

$$(Kc \cdot C_0 > 1),$$

$$(Kc \cdot C_0 < 1),$$

$$(Kp \cdot P_0 + Ke \cdot E_0 > 1),$$

$$(Kp \cdot P_0 + Ke \cdot E_0 < 1)$$

する画像データと対応付けて格納する。総合類似度は、フレキシブルディスクドライブ5及びハードディスクドライブ6で実現できるデータ格納部V0以外に、例えばRAM204に格納することもできる。

【0050】また類似画像検索部V4はステップS414を実行するために、表示すべき画像を指定する代わりに、総合類似度を指定する。データ格納部V0は指定された総合類似度に対応する画像データを表示部V5における表示に供する。

【0051】図11は図10に示された類似画像検索部V4の詳細と、その周辺のブロックとの接続とを示すブロック図である。図8に示された構成に対し、比較部V44を総合類似度指定部V45で置換した構成を有している。総合類似度指定部V45は総合類似度を指定する命令D3をデータ格納部V0に与える。この際、総合類似度指定部V45自身が例えばRAM204等において予め検索対象の画像の全てについての総合類似度を格納しておき、これを大きい方から順に並べ替えて順次に命令D3を出力することもできる。あるいはまた、所定のステップで順次減少する総合類似度を命令D3として出力し、これに最も近い総合類似度を有する画像データをデータ格納部V0から引き出しても良い。いずれの場合も対応する画像データを表示させるために表示命令D1が表示部V5へと与えられる。

【0052】また、表示される検索対象の画像は所定個数に限ってもよいし、全てを表示してもよい。ステップS414の処理のように、ある指標に基づいて画像データを並び替えて表示させる処理は公知の技術であるので、その詳細はここでは示していない。

【0053】なお、上記説明において示されたフローチャートは、ROM203に記憶されているプログラムに基づいてコンピュータ1が各機能を果たすことによって実現されるが、フレキシブルディスクなどの記録媒体に記録されたプログラムがフレキシブルディスクドライバ5を介してコンピュータ1に読み込まれ、コンピュータ1が各機能を果たすことによって実現されてもよい。更に、記録媒体に記録されたプログラムは、上記フローチャートの全てをコンピュータに実現させるものではなく、その一部を実現させるプログラムであってもよい。既にコンピュータ1に読み込まれたプログラムと連携して動作しても上記フローチャートは実現できるからである。

【0054】

【発明の効果】この発明のうち請求項1にかかる画像比較装置及び請求項5にかかる画像比較方法によれば、基準画像の特徴量に基づいて特徴量の重み付けが基準画像に固有に求められる一方、検索対象画像毎に基準画像との類似度が特徴量毎に求められる。よって基準画像の特徴量に固有の重み付けと、検索対象画像の基準画像に対する特徴量の類似度とに基づいて、総合類似度が求められるので、ユーザーが重み付けを試行錯誤で設定する必要がなく、基準画像と検索対象画像の比較を行うことができる。

【0055】この発明のうち請求項2にかかる画像比較装置及び請求項6にかかる画像比較方法によれば、少ない検索回数で所望の類似画像を検索することができる。

【0056】この発明のうち請求項3にかかる画像比較装置及び請求項7にかかる画像比較方法によれば、特徴量に際だった特徴が無い場合には全ての特徴量について均等に検索することができる。

【0057】この発明のうち請求項4にかかる画像比較装置及び請求項8にかかる画像比較方法によれば、自動的に設定された重み付けを参考にしつつも、ユーザーが重み付けを改めて設定することができるので、検索条件の自由度が増す。

【0058】この発明のうち請求項9にかかる記録媒体によれば、一の画像に固有の特徴量の軽重がコンピュータによって求められるので、この特徴量の軽重及び他の

画像の一の画像に対する特徴量の類似度の両方に基づく総合類似度を採用した、画像の類否の効率的な決定に資することができる。

【0059】この発明のうち請求項10にかかる記録媒体によれば、総合類似度がコンピュータによって求められるので、総合類似度を採用した画像の類否の効率的な決定に資することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明にかかる類似画像検出システムの構成を示す概念図である。

【図2】 この発明にかかる実施の形態の構成を説明するブロック図である。

【図3】 この発明にかかる実施の形態の動作を示すフローチャートである。

【図4】 この発明にかかる実施の形態の構成を説明するブロック図である。

【図5】 この発明にかかる実施の形態の動作を示すフローチャートである。

【図6】 この発明にかかる実施の形態の構成を説明するブロック図である。

【図7】 この発明にかかる実施の形態の動作を示すフローチャートである。

【図8】 この発明にかかる実施の形態の構成を説明するブロック図である。

【図9】 この発明にかかる実施の形態の変形の動作を示すフローチャートである。

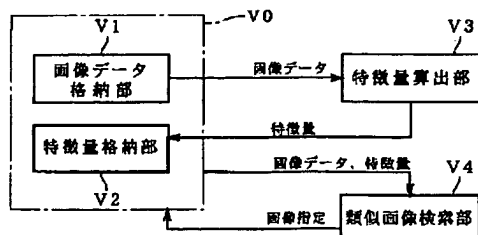
【図10】 この発明にかかる実施の形態の変形の構成を説明するブロック図である。

【図11】 この発明にかかる実施の形態の変形の構成を説明するブロック図である。

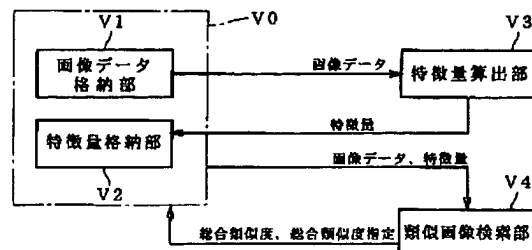
【符号の説明】

V0 データ格納部、V3 特徴量算出部、V33 特徴量計算部、V4 類似画像検索部、V41 ウェイト設定部、V42 類似度算出部、V43 総合類似度算出部、V44 比較部、V45 総合類似度指定部、V5 表示部、V6 入力部、Wc 色のウェイト、Wt テクスチャのウェイト、Rc 色の類似度、Rt テクスチャの類似度、Ra 総合類似度、TH しきい値。

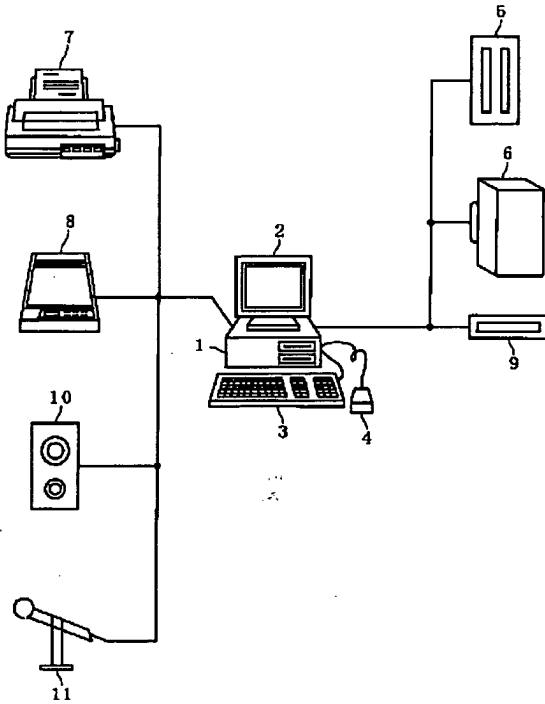
【図4】



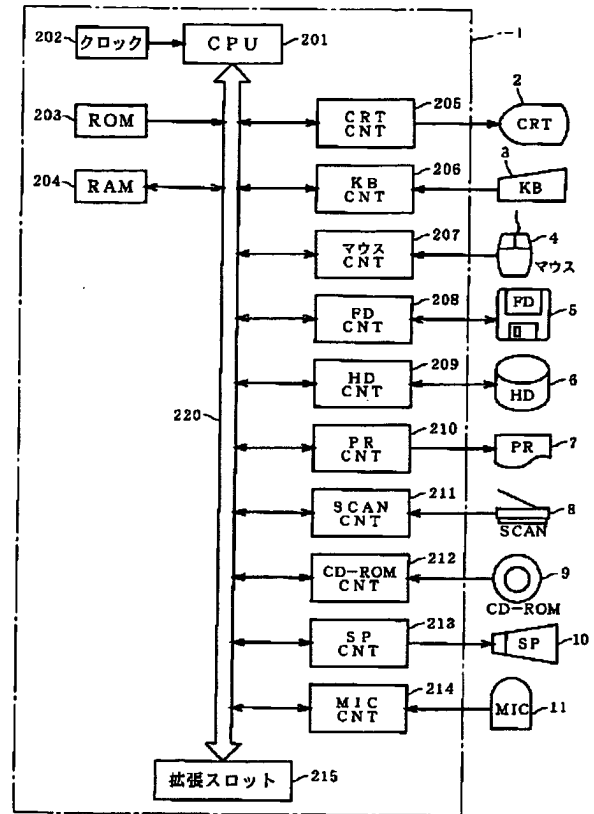
【図10】



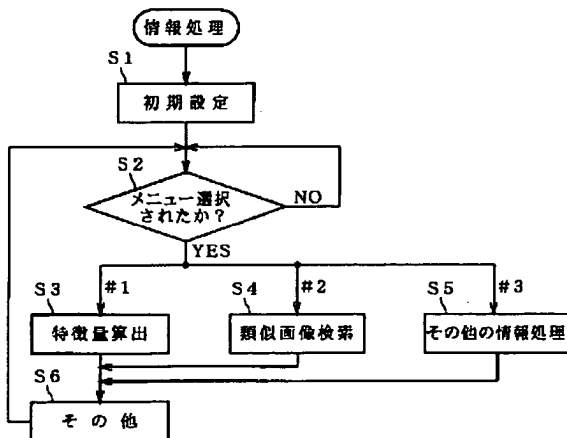
【図1】



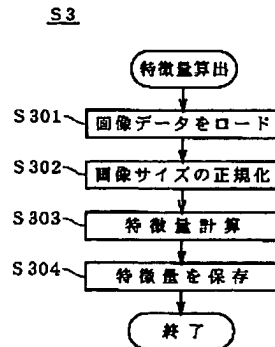
【図2】



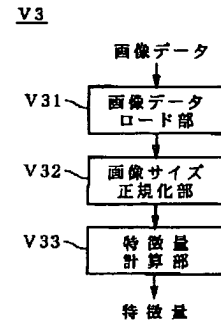
【図3】



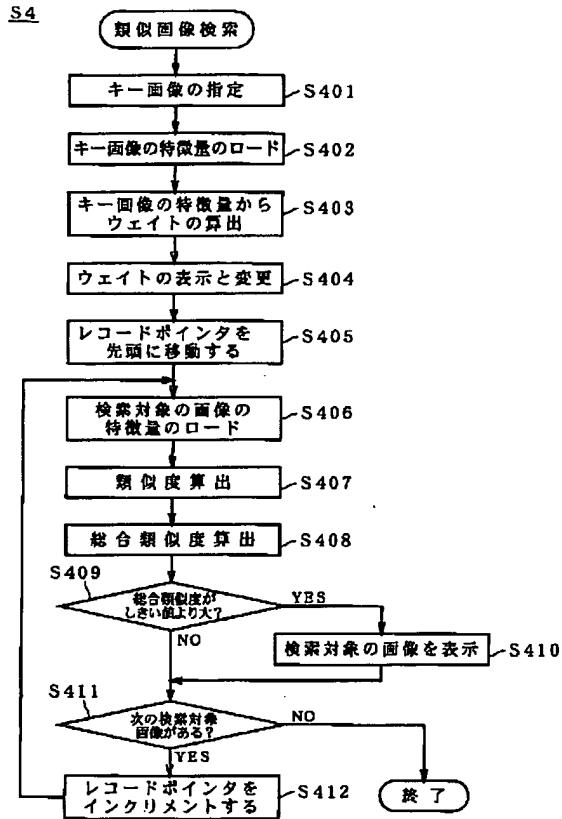
【図5】



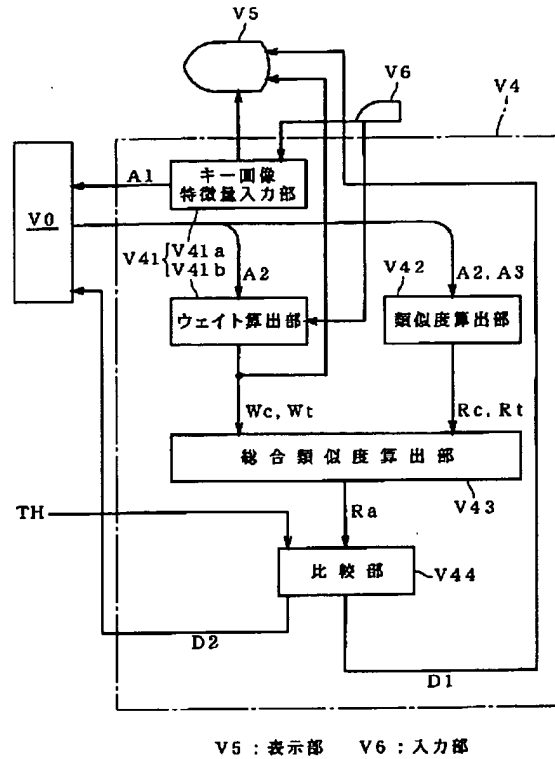
【図6】



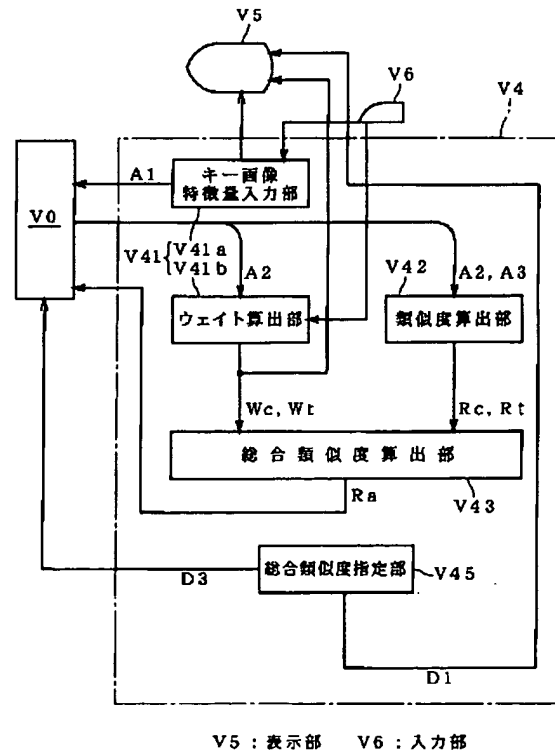
【図7】



【図8】



【図11】



【図9】

